

doi:10.3969/j.issn.1001-893x.2015.04.020

引用格式:陈祖香,吴技.美军分布式通用地面站系统的发展现状与趋势[J].电讯技术,2015,55(4):462-466.[CHEN Zuxiang,WU Ji.Developing Progress and Trends of U. S. Distributed Common Ground Station[J].Telecommunication Engineering,2015,55(4):462-466.]

美军分布式通用地面站系统的发展现状与趋势*

陈祖香**,吴 技

(中国西南电子技术研究所,成都 610036)

摘 要:作为美军情报接收、处理和分发的主要系统,近年来,分布式通用地面站系统(DCGS)在全球信息栅格(GIG)、云技术、大数据等新兴信息技术推动下取得了显著建设成果。简要介绍了美军各军种 DCGS 系统的项目进展,重点总结了空军 DCGS-AF 系统和陆军 DCGS-A 系统的发展现状及技术特性,包括 DCGS-AF Block 10.2 和 DCGS-A 3.0 Griffin 软件基线的架构和能力等,结合 DCGS 系统在伊拉克和阿富汗战场的作战应用分析了系统的未来发展趋势,以期为相关人员提供参考。

关键词:联合作战;分布式通用地面站系统;作战应用;发展趋势;云技术;大数据

中图分类号:TN97 **文献标志码:**A **文章编号:**1001-893X(2015)04-0462-05

Developing Progress and Trends of U. S. Distributed Common Ground Station

CHEN Zuxiang,WU Ji

(Southwest China Institute of Electronic Technology, Chengdu 610036, China)

Abstract: As a main intelligence collection processing and dissemination system of U. S. military forces, the Distributed Common Ground Station (DCGS) has made a great progress in recent years for benefiting from the global information grid (GIG), cloud technology and big data technology, etc. This paper briefly introduces the developing progress of U. S. DCGS, with emphasis on the status and features of Air Force DCGS-AF and Army DCGS-A, including the architecture and ability of DCGS-AF Block 10.2 and DCGS-A 3.0 Griffin software, etc. According to operational applications of DCGS in Iraq and Afghanistan, it analyzes the future trends of DCGS in hope of providing reference for those concerned.

Key words: joint operation; distributed common ground station; operational application; developing trend; cloud technology; big data

1 引 言

分布式通用地面站系统(DCGS)是美军接收、处理和分发传感器信息的情报、侦察与监视(ISR)系统,该系统由美国国防部在1996年启动,目的是减少地面和水面情报处理系统的数量,提高系统性能并确保与其他系统的互操作性^[1]。由于当时美军重点关注的是情报搜集能力,因此直到2003年,美军提出构建“网络中心”情报共享能力,DCGS系

统才开始受到广泛关注,成为美军情报转型的焦点和系统革新的里程碑。随着美军海、陆、空、天多维一体情报侦察体系的成型,各种情报搜集平台和传感器不断涌现,美军更加重视和发展 DCGS 系统的能力。在全球信息栅格(GIG)、云技术、大数据等新兴信息技术推动下,近年来,美军 DCGS 系统的发展取得了显著的成果。经过 18 年的发展,DCGS 系统已发展为由空军 DCGS-AF 系统、陆军 DCGS-A 系

* 收稿日期:2014-11-11;修回日期:2015-02-10 Received date:2014-11-11;Revised date:2015-02-10

** 通讯作者:xiang0800@sina.com Corresponding author:xiang0800@sina.com

统、海军 DCGS-N 系统、海军陆战队 DCGS-MC 系统、特种部队 DCGS-SOF 系统、情报界 DCGS-IC 系统以及其他部门乃至盟军的 DCGS 系统等多个系统组成的综合 ISR 企业^[2]。本文通过对美军各军种 DCGS 系统发展现状及作战应用的研究,分析系统未来的技术发展趋势,以期为相关领域的工程技术人员提供参考。

2 DCGS 主要系统的发展现状

2.1 空军 DCGS-AF 系统

空军 DCGS-AF 系统不仅是各军种中开发最早的系统,也是各军种中发展相对成熟且技术水平最先进的系统,被空军认为是 ISR 系统转型的基础。美空军不只把 DCGS 看作是情报能力,更将其视为一种武器系统,并于 2013 年 7 月发布了《2020 空军分布式通用地面站系统路线图》,规划了实现“全源”情报目标的各阶段措施,将已有的 ISR 力量进行同步和整合,为空军提供信息优势、作战优势和决策优势^[3]。目前,空军已安装了 45 个 DCGS 站点,包括 5 个核心站点和 17 个重要站点,可处理 6 种以上机载侦察平台的情报,每天分发 1400 多件情报产品。

DCGS-AF 采用集中化结构,综合了 8 个子系统的能力,目前已发展到了 Block 10.2 版本,系统集成度高、互操作能力强,具备回传和一定的自动处理能力。系统采用了开放的面向服务的体系架构(SOA),以全新的 TPPU(Task, Post, Process, Use)模式替代传统的处理方式;系统采用 Java 连接器体系结构实现对 DIB(DCGS Integration Backbone)的访问,支持从世界上任意位置,通过基于 web 的工具,对空军 ISR 平台进行实时规划,为其提供类似谷歌的情报搜索能力;系统利用通用数据链(CDL)和综合广播服务(IBS)系统接收空中侦察平台送来的图像情报、信号情报、测量与特征情报等多种情报数据,通过全球信息栅格(GIG)向美军各战场用户进行更大范围的信息分发。DCGS-AF Block 10.2 为空军构建了一个全球体系,可帮助用户实现各种内外部协同活动,先进的处理工具和机制也可更早地发现信息,体现了转型能力^[1,4-7]。

当前,空军 DCGS-AF 系统正在向通用工作站过渡,以替代地理空间情报工作站、信号情报工作站和人力情报工作站等特殊工作站,该工作站可同时在 Windows 和 Solaris 两种操作系统模式下工作。美空军第 25 航空队成立后,重点改进 DCGS-AF 系

统为开放式体系架构,寻求实现情报处理的快速响应能力。未来系统还将具备对 F-22“猛禽”和 F-35“闪电 II”等非传统 ISR 平台的情报搜集处理能力。

2.2 陆军 DCGS-A 系统

陆军 DCGS-A 系统是各军种中部署范围最广、应用最成熟的系统,是陆军情报框架的核心和国家级情报作战梯队的能动器,是提供网络化 ISR 能力的超级系统。该系统改变了传统的情报系统运作模式,可搜集分析来自侦察卫星、侦察飞机、地面传感器、人力情报等 700 多种来源的数据^[8]。DCGS-A 提供的情报及作用已拓展到了陆军以外的用户,目前对其后台数据库的访问已超过 25 万次/月。

DCGS-A 采用分布式结构,综合了 12 个子系统的能力。系统从研制开始时起就致力于保持系统的灵活性,采用开放式的可编程结构,使情报分析员获得尽可能多的应用工具,同时还允许情报分析员能够对其工作空间进行个性化设置,可方便地添加新的应用程序。作为一种下至战术端且用户数最多的应用系统,DCGS-A 系统与时俱进,在外观设计、用户体验及系统易用性等方面不断改进,力求与商业网络应用及技术同步。DCGS-A 系统在阿富汗部署已有十多年,系统版本不一,当前部署的软件基线主要以 Griffin(DCGS-A 3.0 版本)为主。与前两个版本相比,Griffin 版本系统除了能实现多源情报融合外,还具备三个新能力:第一,简易爆炸装置(IED)预测能力,利用原始 IED 攻击数据分析出可能有 IED 装置的线路;第二,全动视频加工能力,可加工来自无人机的视频流或其他类型的视频流;第三,与云计算节点相连,具备云计算能力,这一能力将带来陆军情报处理模式的重要改变^[4,8-11]。

陆军推崇的是构建一个通用企业框架,而不仅仅是数据共享,目前该项工作也正在稳步推进,包括构建通用框架和体系,并借助 web service 能力以改进国防情报界内数据、服务和应用的共享。除此之外,陆军一直在努力推进 DCGS-A 与其他情报系统的集成,虽然目前在役的很多侦察机都还未实现这一目标,但其近期交付的新型增强中空侦察与监视系统(EMARSS)是例外。该系统主要用于情报信息的实时搜集、集成与分发,侦察机上的所有传感器和相机都集成到了 DCGS-A 中,这是首个综合情报处理、利用和分发的系统。陆军打算继续研发 DCGS-A,主要工作重点是 DCGS-A 的标准化以及向云体系架构迁移,借助软件开发,结合先进的大数据、云计算等技术在下一个 10 年继续服务陆军。

2.3 海军 DCGS-N 系统

海军 DCGS-N 主要为海军提供情报、监视、侦察和目标瞄准 (ISR&T) 支持,综合了 8 个子系统的能力,这种基于网页的、联合互操作企业架构可联合多种数据源为作战指挥官提供海上态势感知与网络中心战能力。2007 年,DCGS-N 进行了调整,被整合到海军下一代战术海上网络——综合海上网络与企业服务 (CANES) 中。根据美空间和海军作战系统司令部的消息,DCGS-N 增量 1 已经在 34 个站点中的 22 个进行了外场测试,并于 2014 年底达到完全作战能力^[4,12]。

DCGS-N 增量 1 分为两个批次,目前已在 CVN-75“杜鲁门”号、CVN-76“里根”号和两个海岸站完成安装,CVN-74“斯坦尼斯”号航母、“蓝岭号”指挥舰和“艾森豪威尔”驱逐舰正在完成该系统的安装^[4]。增量 1 包括全球指挥与控制系统-联合综合图像与情报 (GCCS-I3) (用于情报分析以及处理工具和功能)、通用区域限制环境 (用于信号情报分析)、通用地理定位服务 (用于图像处理和应用,以及武器的瞄准点测量,以支持精确制导和协同寻的武器)、DCGS 集成骨干设施 (在 DCGS 系统系列之内共享情报) 以及战场 GCCS 系统系列进行 ISR 与目标瞄准和指挥控制跟踪信息的交换。

增量 1 的后继系统 DCGS-N 增量 2 计划于 2016 年部署,成为 CANES 基础设施的主要软件。增量 2 将是以软件为中心的项目,通过初期和随后经常交付的能力支持舰队不断变化的需求。系统将充分利用海军的统一海上网络和企业服务、国防部和情报部门的软硬件基础设施 (包括新出现的云体系架构) 以及国防情报信息企业框架 (DI2E),将海上和岸上 ISR 综合成一个综合化的信息优势企业。

2.4 海军陆战队 DCGS-MC 系统

海军陆战队 DCGS-MC 是海上空地情报系统 (MAGIS) 网络的重要组成部分之一,综合了 5 个子系统的能力。海上空地情报系统可搜集、处理、分析、融合以及分发来自所有海上情报系统的信息,包括图像情报、信号情报、测量与特征情报、人力情报以及来自国家情报搜集系统和战区情报搜集系统的各类情报信息。

DCGS-MC 正由组网的系统族向企业体系能力转变,将海军陆战队的全部 ISR 资产连接起来,与各军种、机构和作战指挥官实现完全的互操作。然而,与其他 3 个军种相比,美国海军陆战队的 DCGS-

MC 项目仍处于研制阶段,还未达到初始作战能力 (IOC)。该项目于 2011 年秋天进入工程和生产研制阶段,于 2014 年底达到 IOC/完全作战能力 (FOC)。海军陆战队采取螺旋方式推进其 DCGS 项目,将现有在册项目综合到系统中,并利用其他军种的投资。DCGS-MC 是一个 IT 系统,主要由商业现货和政府现货非研制项目、硬件和软件单元构成,包括服务器和代理系统,并综合了战场地理空间情报单元与在研的服务器单元。DCGS-MC 项目正在积极地进行软件开发和软件集成方面的工作,其目的是得到寄主在服务器中的应用程序,一旦达到 IOC,就可过渡到研制的 DCGS-MC 服务器平台^[1,12-13]。

海军陆战队的目标是由海军陆战队情报局开发 17 000 套 DCGS-MC 体系产品,目前,海军陆战队已在一个远征中队中部署了情报加工组件以增强网页访问能力并分发高级战术机载侦察系统的数据。

3 DCGS 的作战应用

如上所述,各军种 DCGS 系统已得到了广泛的应用,这些都源于在作战和演习中的卓越表现,尤其在伊拉克和阿富汗战场的成功部署,为美军联合作战的情报共享提供了技术支持。

系统首次参战是 2003 年的“伊拉克自由”行动。战场上,美国空军第 480 情报大队负责管理的第一代 DCGS 系统利用卫星通信链路和地面光纤网,将 U-2 侦察机、“捕食者”中空高空无人侦察机和“全球鹰”高高空无人侦察机等侦察平台与美军部署在本土和海外基地的情报分析处理中心连接起来,组成了一个庞大的情报信息传输和分发网络。战争期间,该网络把上述侦察平台获取的大量情报信息及时传送到驻伊美军的战术操作中心或设在沙特阿拉伯的美军联合空战中心,支撑从侦察传感器到完成打击任务最短的一次仅用了 17 min,对美军的作战行动起到了重要的支撑作用^[5]。

系统部署时间最长是在阿富汗战场。美国陆军根据作战需求不断改进其性能,至今在各级情报单元中使用的 DCGS 系统已有多个版本。战场上,DCGS 系统将来自太空、空中和地面的各类传感器数据,包括前沿战场士兵收集的生物数据,整合到了单一处理平台,为情报分析专家提供了统一的视角。该系统能促进情报从网络终端向网络中心的传输,并快速获得反馈。例如,在阿富汗街头,一名驻阿士兵拍下一辆可疑的车辆,并立即将该图像经连接了

多军种情报网络的 DCGS 集成主干(DIB)传回美国本部的分析专家手中,专家将图像与该区域上空“捕食者”无人机拍下的视频流信息对比分析后,将分析结果反馈给该士兵。这个过程非常迅速。阿富汗战场的部署经验表明,情报已成为一种强大的作战能力,全频谱的情报信息和分析是获得作战胜利的关键因素^[4]。

在实战应用基础上,美国国防部不断调整对 DCGS 的定位和发展思路,各军种也在不断改进其 DCGS 系统并增强体系能力。随着技术进步,DCGS 正不断升级成为一个面向服务的 ISR 企业,可提供多种类的情报处理、加工、分析、生产与分发能力,并通过互操作的体系架构搜集、处理、加工、分发和存储各种类型的情报。

4 DCGS 发展趋势

4.1 由组网系统族向企业体系转变

从当前发展现状看,各军种已打破了多种情报处理系统之间的烟囱壁垒,初步建成了军种内可互操作的系统族,相互间通过 DIB 相连;未来,在新一代的国防情报信息企业体系架构下,将建成基于云计算的共享服务模式,实现由组网系统族向企业体系转变。这一发展趋势符合美国国防部制定的 DCGS 系统发展路线图^[14]要求。根据该路线图,DCGS 系统的发展分为四个阶段,即烟囱式 DCGS (2000 ~ 2004 年)、网络中心 DCGS (2004 ~ 2011 年)、基于 DCGS 的国防情报体系(2011 年以后)以及基于 DCGS 的情报企业体系。国防情报体系是国防部推动情报共享的最新顶层架构,体系借助全球信息栅格的能力,全面整合了国防情报界的情报搜集能力(Defense Intel Collection Enterprise)和情报处理分发能力(Defense Intel Information Enterprise, DI2E),为各级情报用户提供按需服务^[15-16]。以发布基于 DCGS 系统的国防情报信息企业体系(DI2E)框架为标志,DCGS 系统由第二阶段向第三阶段发展,致力于推动各军种与情报界的情报共享。DI2E 通过对信息、工具和技术的整合,统一各军种、机构和办事处的情报差异,为作战机构(各军种和作战司令部)和国家级情报机构之间搭建了共享的桥梁。在这一通用体系架构下,未来美军所有 DCGS 的建设必须满足开放性的标准要求并借助 DIB 的能力来实现。

4.2 广泛运用云计算、大数据等新技术

在以信息化为主导的现代战争中,美军情报信息的大数据特征越来越明显,数据增长超越了人类与机器的处理能力,各军种都在努力解决这一问题。目前,美国空军实施了大数据处理利用与分析项目,采用数据分析、传感器融合和存储检索等技术分析广域运动图像,创建战场态势图并预测敌方行动;陆军正在开发基于云的大数据提取项目,并计划建立一个全球的云数据中心,实现复杂的搜索能力;海军希望借助云技术减少舰上硬件,整合了 DCGS-N 系统的海军 CANES 是试验云技术的主要平台;空军还准备开发改进的 DCGS 武器系统软件基线,创建 DCGS 存储和分发数据中心,提供冗余的存储与分发能力。云计算的好处是方便进行大数据分析,并很容易呈现地形、天气和敌军态势。云计算强大的处理能力能为作战提供巨大的战场态势图,进而提高态势感知能力为指挥官提供决策优势。

未来,基于 DCGS 的国防情报信息企业体系将采用以企业服务总线为基础的云体系架构,体系将分步实现大数据处理能力,如表 1 所示。由此可见,云计算、大数据等新技术的发展对未来 DCGS 系统将产生重要的影响。

表 1 从 DCGS 到 DI2E 的能力提升 Table 1 The improvement from DCGS to DI2E			
系统	规模	分析处理	数据摄取速率
DCGS	TB	非常有限	1 ~ 5000 项/秒
DI2E	几 PB	有限的专用处理	约 15 000 项/秒
DI2E+	互联网级数据	多种开源处理	1.2×10 ¹⁰ 个对象/秒

4.3 以数据为中心,推动情报与作战的无缝集成

未来,基于 DCGS 的国防情报信息企业体系是一种基于网页的网络中心体系架构,在数据层实现互操作,采用直接访问企业体系应用程序的方法减少终端大型服务器和处理器的安装。这种以数据标准、数据安全和数据分析为主的数据中心模式,将推动情报与作战的无缝集成,使得情报与作战行动更加紧密地结合在一起。

DIB 是 DCGS 企业体系实现数据互操作的通用基础,分为数据仓库层、服务层和客户层,主要包括资源适配器、DIB 集成数据库、元数据目录、元数据框架、数据集成框架、安全服务、工作流服务、Web 门户等组成部分。DIB 提供的能力包括通用硬件基

基础设施、通用数据服务、通用数据知识库和通用应用软件等。目前, DIB 4.0 提供的分布式数据架构是实现数据为中心的重要手段, 重点是数据的互操作性, 而不是应用程序或者传输通道。随着技术进步, 这种数据中心模式将逐渐模糊系统网络的概念, 解决跨多个网络的分散数据问题, 实现以数据为中心的知识管理。

5 结束语

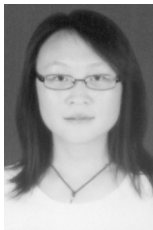
DCGS 系统是美军依托全球信息栅格实现情报共享的成功典范, 它推动了美军情报体系的横向集成与融合, 实现了网络中心化情报数据的无缝链接, 使传感器到射手、到打击效果评估的一体化成为现实。在以信息化为主导的现代战争中, 情报信息的大数据特征越来越明显, 因而发展全兼容与互操作的情报数据处理、利用和分发系统显得尤为重要。未来, 随着美军对情报共享需求的增加, DCGS 系统将继续引领美军一体化情报处理系统的发展, 建设成为以企业服务总线为基础的云体系架构。

参考文献:

- [1] 李颖, 陈刚. 美军分布式通用地面站系统[J]. 现代军事, 2007(7): 57-59.
LI Ying, CHEN Gang. U. S. Distributed Common Ground Station System[J]. Contemporary Military, 2007(7): 57-59. (in Chinese)
- [2] Gerhard B. DCGS Enterprise Overview[EB/OL]. 2011-12-05 [2014-11-03]. <http://ise.gov/sites/default/files/Track3-GerhardBeck-WIS3-DCGSEnterpriseOverview.pdf>.
- [3] U. S. Air Force. 2020 Roadmap for the AIR FORCE (AF) DCGS[EB/OL]. 2013-07-03 [2014-11-03]. <http://www.airforcemag.com/MagazineArchive/Documents/2013/October%202013/1013ISR.pdf>.
- [4] 谭玲, 印骏, 徐进. 美军分布式通用地面站系统发展现状[J]. 飞航导弹, 2014(4): 76-79.
TAN Ling, YIN Jun, XU Jin. The Developing Progress of U. S. Distributed Common Ground Station System[J]. Aerodynamic Missile Journal, 2014(4): 76-79. (in Chinese)
- [5] 顾呈. 分布式通用地面站[J]. 航空电子技术, 2013(3): 52-56.
GU Cheng. Distributed Common Ground Station[J]. Avionics Technology, 2013(3): 52-56. (in Chinese)
- [6] Martin J. Developing and Operating within A Net-Centric Environment[EB/OL]. 2007-03-07 [2014-11-03]. http://dtic.mil/ndia/2007netcentric/Montgomery_0001OSDNDIANetCentricConf7Mar07.pdf.

- [7] AF Distributed Common Ground System(DCGS) Modernization with Enterprise Services Manager (ESM) [EB/OL]. 2009-04-28 [2014-11-03]. http://www.slidefinder.net/d/distributed_common_ground_system_dcgs/32771588.
- [8] Charles W. Distributed Common Ground System - Army (DCGS-A) [J]. Tactical ISR, 2013(3): 9-10.
- [9] 秦汝刚, 龚钰哲. 美国陆军分布式通用地面系统[J]. 国外坦克, 2011(9): 52-54.
QIN Ruchan, GONG Yuzhe. U. S. Distributed Common Ground Station System - Army [J]. Foreign Tank, 2011(9): 52-54. (in Chinese)
- [10] Baker R. DCGS - A Innovation Showcase [EB/OL]. 2013-08-29 [2014-11-03]. <http://www.inspirewins.com/blog/dcg-a-innovation-showcase-aberdeen-proving-ground-august-29-2013>.
- [11] Gourley S R. DCGS-A in the Spotlight At Enterprise Challenge 13 [J]. Army, 2013(9): 36-39.
- [12] Geoff F. Finding common ground [J]. Jane's Defense Weekly, 2013(11): 24-28.
- [13] USMC. USMC Concepts Programs [EB/OL]. 2013-03-27 [2014-11-03]. <http://www.defenseinnovationmarketplace.mil/resources/USMCConceptsPrograms2013.pdf>.
- [14] Martin J. Distributed Common Ground/Surface System (DCGS) Industry Advisory Group (IAG) [EB/OL]. 2009-06-23 [2014-11-03]. <http://www.afei.org/WorkingGroups/IndustryAdvisoryGroupIAG/Documents/OUSSI%20DCGS%20IAG%20Kick-off%20Presentation%206-23-09.pdf>.
- [15] Ackerman R K. Defense Intelligence Aims for Savings Via Reforms [J]. Signal, 2011(12): 37-40.
- [16] DoD. DI2E A Bridge between JIE and IC ITE [EB/OL]. 2014-05-22 [2014-11-03]. <http://www.afei.org/events/4A07/Documents/DI2EPlugfest2014-JimMartinBrief-v0.pdf>.

作者简介:



陈祖香(1986—), 女, 四川泸州人, 2010年获硕士学位, 现为工程师, 主要从事军事电子系统工程情报研究工作;

CHEN Zuxiang was born in Luzhou, Sichuan Province, in 1986. She received the M. S. degree in 2010. She is now an engineer. She is engaged in defense scientific intelligence research.

Email: xiang0800@sina.com

吴 技(1976—), 男, 四川泸州人, 高级工程师, 主要从事军事电子系统工程情报研究工作。

WU Ji was born in Luzhou, Sichuan Province, in 1976. He is now a senior engineer. He is engaged in defense scientific intelligence research.

Email: wuji@swiet.com.cn